VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ



АТОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Риск и безопасность

Промышленный Урал

Атомные технологии и среда обитания

Москва
2004

УДК 621.039:58

Промышленный Урал. Атомные технологии и среда обитания. —
М.: Изд. «Комтехпринт». 2004. 36 с.
ISBN 5-89107-047-2

Издание адресовано специалистам органов законодательной и исполнительной власти и местного самоуправления Уральского региона, активистам общественных экологических движений, преподавателям и студентам вузов, а также всем, кто интересуется проблемами устойчивого развития России.

Издание подготовлено в рамках работы, финансируемой Министерством энергетики США.

Ни Правительство США, ни какое-либо его ведомство, включая Министерство энергетики США, а также ни один из сотрудников Правительства США не дает никаких гарантий, прямых или подразумеваемых, и не принимает на себя никакого юридического обязательства или ответственности за точность, полноту или полезность какой-либо раскрытой информации или названного материала, продукта, процесса и не заявляет о том, что использование таковых не нарушает права частных лиц. Упоминание в данном документе какой-либо конкретной организации, продукта, процесса или услуги с использованием названия организации, торговой марки продукта, имени производителя или иным образом не обязательно представляет собой или подразумевает их одобрение, рекомендацию или поддержку со стороны Правительства США или какого-либо его ведомства. Точки зрения и мнения авторов, изложенные в настоящем документе, не обязательно утверждают или отражают точку зрения и мнение Правительства США или какого-либо его ведомства.

ISBN 5–89107–047–2

© ИБРАЭ РАН, 2004
©«Комтехпринт», 2004 (оформление)

ВВЕДЕНИЕ

У каждого российского региона своя история индустриализации и, соответственно, свой экологический «портрет». В этом смысле Средний и Южный Урал — в числе наиболее проблемных территорий страны. В течение двух столетий здесь создавалась крупнейшая база отечественной металлургии, электроэнергетики и машиностроения. С середины XX века в регионе активно развиваются ядерные технологии: в Челябинской области создан мощный комплекс предприятий ядерно-топливного цикла, в Свердловской области работает Белоярская АЭС. В перспективных планах Минатома России — пуск нового энергоблока на Белоярской станции и завершение строительства Южно-Уральской атомной станции в Челябинской области.

Именно ядерные производства вызывают наибольшее общественное беспокойство. Специалисты-атомщики, напротив, утверждают, что для жителей региона гораздо опаснее загрязнение окружающей среды предприятиями металлургической и нефтехимической отраслей. Задача настоящей брошюры — представить современную картину техногенных рисков и степени экологической опасности действующих в регионе промышленных предприятий. Для этой цели использованы данные государственных надзорных и природоохранных служб Свердловской и Челябинской областей, материалы ФГУП ПО «Маяк» и Управления по радиационной реабилитации Уральского региона МЧС России.

Неотъемлемая часть экологической безопасности — это готовность к реагированию на случай любого, даже наихудшего сценария аварии. Эти вопросы рассмотрены в брошюре применительно к ПО «Маяк» и Белоярской АЭС. Сведения по организации аварийного реагирования дополнены практическими рекомендациями по защите населения в случае радиационной аварии.

Брошюра подготовлена в рамках информационного проекта программы российско-американского сотрудничества по изучению эффектов действия радиации. Российским координатором программы является МЧС России, с американской стороны финансовую поддержку программе оказывает Департамент энергетики США. По инициативе руководства МЧС (заместитель Министра Герасимова Н.В., руководитель Управления по преодолению последствий радиационный аварий, катастроф и социальной защиты Марченко Т.А.) в рамках программы реализован проект по подготовке информации для общественности. Руководитель проекта — Линге И.И. (ИБРАЭ РАН), автор текста — Мелихова Е.М. (ИБРАЭ РАН). В создании и обсуждении брошюры принимали активное участие сотрудники ИБРАЭ РАН Абалкина И.Л. и Панченко С.В., а также челябинские специалисты Пантелеев В.В. (Управление по радиационной реабилитации Уральского региона), Рыжков Е.Г. (руководитель группы по связям с общественностью ПО «Маяк»), ведущие специалисты Главного Управления природных ресурсов и охраны природы по Челябинской области Черноволова О.А., Латышев А.А., Дубинина Т.А. и академик РЭА Бакунин В.А.

Брошюра адресована специалистам органов законодательной и исполнительной власти и местного самоуправления Уральского региона, активистам общественных экологических движений, преподавателям и студентам вузов, а также всем, кто интересуется проблемами устойчивого развития России.

В дополнение к брошюре выпущен компакт-диск, где в электронном виде представлены исходные данные, которые легли в основу выводов и заключений. На диске также собраны справочные и иллюстративные материалы, не вошедшие в брошюру. Диск разработан в лаборатории информационных и мультимедийных технологий ИБРАЭ РАН (зав.лаб. Минина Г.П.).

Заказать диск можно по адресу gpm@ibrae.ac.ru.

История развития кризиса

Наиболее промышленно развитые области на Урале — Свердловская и Челябинская — находятся на стыке Европы и Азии, через них проходят важнейшие транспортные артерии государства. Богатейшие природные ресурсы и особое географическое положение поставили Урал в ряд регионов, где природа эксплуатируется наиболее интенсивно.

В годы советской индустриализации рядом с гигантами черной, цветной металлургии и тяжелого машиностроения выросли многолюдные города. Жилье строилось рядом с заводами. Здесь же размещались и свалки отходов, со временем о них забывали и застраивали.

Нижнетагильский металлургический комбинат расположен в центральной части города, и огромные массы разноцветных дымов тянутся от завода к жилым кварталам, улицам и скверам.

Екатеринбург — самый насыщенный промышленностью город-миллионер в России: сотни предприятий и более миллиона человек умещаются на площади всего 20x15 км^2.

Типичный город-завод — это одно или несколько крупных предприятий, связанных единой технологической цепочкой. Между ними расположены жилые районы, поселки, системы инфраструктуры. Зоны загрязнения заводов взаимно перекрываются, усиливая экологическую нагрузку. Ситуация часто усугубляется и природными условиями. Многие города-заводы расположены в котловинах, где скорость ветра замедляется. Вредные примеси накапливаются в атмосфере и вместе с осадками выпадают прямо на городские кварталы.

Многие предприятия были эвакуированы на Урал во время Великой Отечественной войны. Производство разворачивалось спешно, без соблюдения элементарных экологических норм, как, впрочем, и в последующие годы.

Сразу после войны в Челябинской области был построен завод по производству оружейного плутония, на этой базе в рекордно короткие сроки было налажено производство материалов для ядерного оружия. При этом обеспечение радиационной безопасности персонала и населения, а тем более окружающей среды, не входило в число приоритетных задач предприятия. Значительные объемы жидких радиоактивных отходов сливались в р. Теча.

Отсутствие опыта неизбежно приводило к мелким и крупным авариям. В 1957 г. на ПО «Маяк» произошел взрыв в хранилище радиоактивных отходов, результатом которого стало загрязнение обширных территорий Челябинской и Свердловской областей. Эта зона известна сейчас как Восточно-Уральский радиоактивный след **(ВУРС)**. Но ядерные производства, в отличие от других, строили далеко от населенных пунктов. В противном случае последствия радиоактивного загрязнения были бы гораздо тяжелее.

Между тем уже в 1950-е годы началось серьезное изучение воздействия радиации на биоту. Были разработаны основные принципы радиационной безопасности объектов ядерного комплекса. В 1960-е годы эти принципы начали применять при проектировании и строительстве первых со-

ветских АЭС. Стремительное развитие технической базы для измерения радиоактивности в окружающей среде стимулировало продвижение радиобиологических исследований в область все более малых воздействий, соответственно, становились более жесткими и нормы радиационной безопасности.

В традиционных отраслях промышленности вопросы охраны природы встали на повестке дня существенно позже. В 1970—80-х годах очистные сооружения обязательно обозначались в чертежах и сметах. Но при сдаче объектов природоохранный комплекс подготовить, как правило, не успевали. А потом сверху спускали план по выпуску продукции и было не до природы.

Проблемы экологического благополучия зазвучали с небывалой остротой после Чернобыля. Естественно, долгое время внимание было приковано именно к ядерным технологиям, особенно на Урале, где только спустя 30 лет общественности стали известны последствия радиационных аварий на комбинате «Маяк».

Сегодня все больше становится известно о вредном влиянии «классических» загрязнителей городского воздуха. За последние годы в России проведено несколько десятков проектов по оценке риска воздействия химических веществ на здоровье населения. В 30 городах выявлены приоритетные источники загрязнения и пути их воздействия на человека. Эта работа будет продолжаться, но уже сегодня понятны масштабы «химической опасности».

Решение экологических проблем традиционных видов промышленного производства — не менее серьезный вызов обществу, чем обеспечение безопасности при использовании новых ядерных технологий. Поправить ситуацию сегодня мешают не только устаревшие технологии и отсутствие средств на модернизацию, но и тугой клубок социальных проблем городов-заводов.

Под действием совокупности неблагоприятных факторов происходит необратимая деградация природной среды. Пример этому — город Карабаш Челябинской области. Этот город, по заключению Высшего экологического Совета при Госдуме, должен быть отнесен к зоне экологического бедствия. В 1989 г. эксперты ООН назвали Карабаш «самой черной точкой планеты».

Наиболее опасным загрязнителем являются летучие соединения серы, которые выбрасывает в атмосферу Карабашский медеплавильный комбинат. В радиусе 6 км от комбината ПДК по вредным веществам в почве превышены по мышьяку в 1000 раз, по свинцу в 250 раз, по меди в 85 раз.

С 1974 г. комбинат закрывали пять раз, трижды пытались перепрофилировать производство, последний раз — в 1989 году. Экологических проблем это не решило, а безработица привела к обнищанию населения и серьезным социальным проблемам.

В 1998 г. умирающий комбинат было решено реанимировать, начало работать новое ЗАО «Карабашмедь». И снова природоохранные службы регулярно штрафуют предприятие за нарушение нормативов. Но сами жители города теперь категорически против остановки производства, поскольку руководство предприятия инвестирует значительные средства в строительство высокоэффективных систем очистки газов, поставив себе целью в недалеком будущем принципиально улучшить экологическую обстановку в городе.

Попытки остановить экономический рост и техническое развитие и вернуться «назад к природе» обречены. Выход из экологического «кризиса» лежит на пути разумного сочетания экономических и экологических интересов общества. Необходимые условия устойчивого развития городов-заводов давно известны — коренная реконструкция производства, установка мощных очистных сооружений и внедрение новых технологий переработки отходов. В последние годы появились и соответствующие «финансовые модели». Например, «Карабашмедь» для реализации мер экологической безопасности берет кредиты, что связано с немалым риском, но в данном случае риск оправдан: откладывать решение экологических проблем больше нельзя. ФГУП ПО «Маяк» часть прибыли от новых видов конверсионной деятельности вкладывает в обеспечение экологической безопасности промышленных водоемов-хранилищ жидких радиоактивных отходов (**РАО**).

В перспективе возможно законодательное закрепление за всеми природопользователями обязательств по формированию фонда будущего восстановления территории. То есть хозяйственная деятельность будет невозможна без создания страхового фонда на случай ликвидации экологических последствий аварий и восстановления природной среды после завершения деятельности.



Среда обитания и здоровье

Насколько велика угроза жизни и здоровью человека от загрязнения окружающей среды? В первую очередь, здоровье зависит от условий и образа жизни. По оценкам специалистов, вклад этого фактора — более 50%, вклад наследственности — 15–20%, медицины — 10%. Оставшиеся 15–20% зависят от качества среды обитания, т.е. от санитарно-экологического благополучия. Это в среднем, а в исключительных случаях вклад среды обитания может достигать и 40%.

Как сравнить опасность воздействия на человека весьма разнородных факторов среды обитания? Для этого оценивают риск, то есть определяют, какое количество дополнительных случаев смерти (заболеваний) вызывает анализируемый фактор при воздействии на достаточно многочисленную группу людей (не менее тысячи человек).

Доказано, что вдыхание грязного воздуха приводит, наряду с другими факторами, к болезням системы кровообращения, заболеваниям органов дыхания и новообразованиям. В таких странах, как Австрия, Франция и Швейцария, загрязнение воздуха является причиной смерти 40 тысяч человек в год, что составляет 6% всех случаев («The Lancet», Vol. 352, 2000, pp.795–801). В Западной Европе средние концентрации взвешенных веществ в атмосфере в 5–10 раз ниже установленного в России ПДК. В разных регионах России с загрязнением атмосферного воздуха связано от 4 до 20% всех случаев смерти.

Главную опасность представляет неканцерогенное действие пылевых частиц, этот риск оценивается величиной от 10^{-4} до 10^{-3}, т.е. от 1 до 10 случаев смерти на 10 тыс. человек в год. (Для сравнения — риск смерти от несчастных случаев, отравлений и травм в России равен $3 \cdot 10^{-3}$). Канцерогенный риск от химических загрязнителей воздуха, как правило, меньше — от 10^{-6} до 10^{-4}. Примерно на этом же уровне находится радиационный риск в чернобыльской зоне отселения, где уровни загрязнения почвы цезием превышают 15 Ки/км^2, а дозы облучения колеблются от 1 до 10 мЗв/год, что в несколько раз выше допустимого предела доз (по федеральному закону «О радиационной безопасности населения» допустимый предел дозы облучения составляет 1 мЗв/год).

О том, насколько велики техногенные риски для населения промышленной зоны Уральского региона, рассказано в следующем разделе.

Взвешенные вещества в воздухе

Вредные эффекты: болезни сердечно-сосудистой системы, заболевания органов дыхания, новообразования легких.

При концентрации пылевых частиц на уровне 2 ПДК индивидуальный годовой риск смерти — 10^{-3}. Вдыхаемые частицы влияют непосредственно на респираторный тракт и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц компонентов. Особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц люди с хроническими нарушениями в легких, с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети.

Эффективные и малозатратные способы снижения риска: озеленение двора, улицы, города; влажная уборка; полив и чистка городских дорог.

Приоритеты в снижении рисков

Изучение биологического действия радиации на 20–30 лет опередило аналогичные исследования по вредным химическим веществам. Методы оценки риска, применяемые в области радиационной безопасности с 1970-х годов, начали активно внедряться в российскую практику охраны окружающей среды с 1997 года. В силу этого подходы к нормированию, методики определения допустимых выбросов и сбросов, возможности мониторинга и даже отношение к соблюдению регламентов оказываются сегодня гораздо более жесткими в области радиационного риска, чем в области «химического» риска.

Действующая система радиационного мониторинга фиксирует изменения в окружающей среде на уровнях, которые в миллион раз ниже допустимого дозового предела (радиационный эквивалент ПДК). Для химических загрязнителей в ряде случаев можно определить их присутствие в воздухе или воде, только если их концентрация превышает ПДК. Зачастую в воздухе крупных промышленных центров не контролируется содержание приоритетных загрязнителей, а вклад неконтролируемых загрязнителей в суммарный риск здоровью населения может доходить до 70%.

Результатом существующих различий в подходах стала серьезная несбалансированность в методах управления радиационным и химическим рисками. Например, для многих химических канцерогенов риски на уровне ПДК в десятки и сотни раз выше, чем при радиационной нагрузке на уровне допустимого дозового предела. Так, пожизненный канцерогенный риск от шестивалентного хрома при поступлении на уровне ПДК оценивается как $2 \cdot 10^{-1}$ (2 случая смерти на каждые 10 человек). Радиационный риск при хроническом облучении на уровне допустимого предела — не более $5 \cdot 10^{-5}$ (5 случаев на 100 тыс. человек).

В чернобыльской зоне при дозе облучения 5 мЗв/год уровень риска составляет 10^{-4}, и государство расходует немалые средства на реаби-

Уровень загрязнения, ПДК	Химические примеси	Радиоактивные вещества
100	Единичные случаи	Не наблюдались в последние годы
10	Часто наблюдаются	
1	Порог чувствительности большинства методик	
0,1	В большинстве случаев не фиксируются и не обсуждаются	Регистрируются в зоне наблюдения ПО «Маяк»
$10^{-2}...10^{-8}$		Фиксируются и обсуждаются

литацию этих территорий и социальную защиту населения, включая денежную компенсацию за потенциальный ущерб здоровью. Но государственные инвестиции в снижение риска для более чем 20 миллионов жителей промышленных городов России, которые дышат сильно загрязненным воздухом, пока не предусмотрены.

Какой риск нужно снижать в первую очередь? При достаточных ресурсах нужно снижать все риски до приемлемого уровня. Однако при хроническом недостатке средств на самые неотложные нужды важно расходовать имеющиеся средства на устранение наиболее серьезных рисков. В противном случае все будет поставлено с ног на голову.

Радиационные и химические риски

Для вредных химических веществ с малоизученными свойствами вполне обычной является неопределенность, меняющая результаты оценки риска в 100 и более раз. Влияние радиации на человека изучают уже более 100 лет, поэтому неопределенность в оценках здесь существенно меньше. При малых дозах (превышающих дозовые пределы в разы) никаких достоверных медицинских последствий облучения человека до сих пор обнаружить не удалось. Тем не менее, в основе радиационной защиты лежит консервативный подход: все оценки даются с многократным «запасом прочности».

Поэтому для оценки риска в области малых доз используют линейную модель. Она предполагает, что даже самые малые дозы могут вызвать отдаленные последствия. Зачастую на ее основе производятся оценки так называемых популяционных рисков. В этом случае, за счет суммирования больших количеств лиц с малыми дозами, получают значимые оценки радиационных рисков.

Мы тоже будем пользоваться этой методикой, несмотря на то, что Международная комиссия по радиационной защите разрабатывает новые рекомендации, в которых прямо указывается, что подбный подход приводит к существенному завышению прогноза радиационных рисков.

По российским нормам радиационной безопасности **(НРБ-99)** уровень пренебрежимо малого (приемлемого) радиационного риска составляет $1 \cdot 10^{-6}$ (одна дополнительная смерть на миллион человек за 70 лет). В области химического загрязнения уровень приемлемого риска пока законодательно не определен (в ряде стран он также установлен на уровне 10^{-6}), а решения по управлению качеством окружающей среды опираются на гигиенические нормативы (ПДК).

Свердловская область

Можно предположить, что неблагоприятное изменение окружающей среды, связанное с промышленной деятельностью, оказывает негативное влияние на здоровье жителей всех уральских городов-заводов. Где-то это влияние больше, где-то — меньше. Типичные примеры интенсивного «химического» загрязнения — города Екатеринбург и Нижний Тагил. Влияние предприятий ядерного комплекса на здоровье населения мы рассмотрим на примере двух других городов — Каменск-Уральский и Заречный.

Екатеринбург

Для 1,2 млн. жителей города приоритетными факторами риска являются загрязнение воздуха и питьевой воды.

Госсанэпиднадзор оценивает уровень загрязненности воздуха в Екатеринбурге как «очень высокий». Основными источниками загрязнения являются крупные машиностроительные предприятия, предприятия по производству стройматериалов, сталепрокатное, химическое производство, транспорт.

По данным Центра Госсанэпиднадзора (**ЦГСЭН**), самый высокий риск дает загрязнение атмосферы пылевыми частицами (около 340 случаев смерти в год) и бензолом (53 случая смертельных раковых заболеваний в год).

По оценкам других исследователей, от болезней системы кровообращения и органов дыхания, связанных с загрязнением воздуха пылью и угарным газом, в Екатеринбурге умирает до 300 человек ежегодно. По оценкам ИБРАЭ, выполненным по данным мониторинга Уралгидромета, с загрязнением воздуха пылью в масштабах города связано более 530 случаев смерти в год.

В Екатеринбурге средние индивидуальные годовые риски смерти от комплексной химической нагрузки находятся в диапазоне от $3{\cdot}10^{-4}$ до $3{\cdot}10^{-3}$.

Нижний Тагил

Уровень загрязнения воздуха, которым дышат 400 тысяч жителей города, оценивается как «очень высокий». По разным оценкам от 140 до 240 случаев смерти в год связаны с загрязнением воздуха взвешенным частицами. Причем из этого числа 60 % связаны с работой Нижнетагильского металлургического комбината, 20 % — с Высокогорским горно-обогатительным комбинатом, 14 % — по вине печей частного сектора. По оценкам ЦГСЭН, суммарный показатель смертности от пыли, угарного газа и фенола — более 430 человек в год.

В Нижнем Тагиле индивидуальный годовой риск смерти от комплексной химической нагрузки достигает значения $4{\cdot}10^{-4}$.

Каменск-Уральский

Население города — около 190 тыс. человек. Повышенный уровень загрязнения воздушной среды связан с работой металлургических заводов. Индивидуальный риск смерти от вдыхания взвешенных веществ оценивается здесь на уровне $3{\cdot}10^{-4}$.

Приусадебные участки в окрестностях города попадают в зону ВУРСа. Концентрации стронция в местных продуктах могут превышать среднеоб-

ластные уровни более, чем в 100 раз, но при этом остаются существенно меньше санитарных нормативов. Это гарантирует отсутствие вредных радиационных эффектов для здоровья при их постоянном потреблении: средняя годовая доза не превышает безопасный предел 1 мЗв/год (даже с учетом того, что по некоторым продуктам (картофель) возможно превышение санитарных нормативов).

В Каменске-Уральском радиационный риск от остаточного загрязнения территории менее $1 \cdot 10^{-5}$.

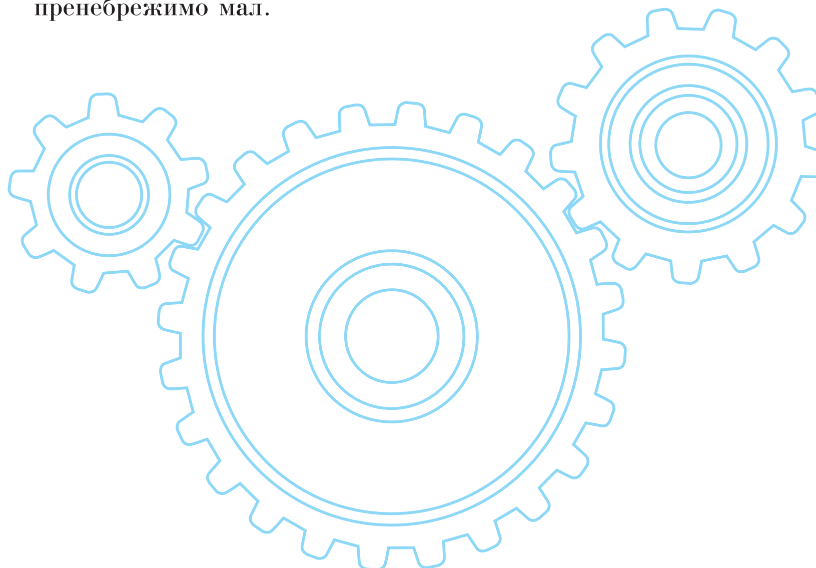
Заречный

Город с населением 33 тыс. человек находится в 3 км к югу от промплощадки Белоярской атомной электростанции (БАЭС). Дополнительная дозовая нагрузка, связанная с текущей работой станции, во много раз меньше 1 мЗв/год. Воздушные выбросы БАЭС значительно ниже допустимых нормативов, а выбросы долгоживущих радионуклидов и радиойода ниже порога обнаружения.

Город Заречный находится на территории ВУРСа, где за счет вторичного ветрового переноса в приземном слое воздуха уровень радиоактивности выше, чем в среднем по Уральскому региону (максимально — в 4 раза по стронцию и в 8 раз по цезию). Но при этом радиоактивность приземного слоя остается в 10 миллионов (!) раз ниже установленных безопасных пределов.

Многолетний сброс дебалансных вод БАЭС привел к накоплению заметного количества радионуклидов в реке Пышме, на водосборе которой расположен город. Тем не менее максимальные среднемесячные концентрации цезия и стронция в реках Пышме и Ольховке в 10–20 раз меньше уровней, при которых нормы радиационной безопасности предусматривают применение защитных мер. Удельная активность рыбы в районе сбросного канала, а также продуктов питания, произведенных в окрестностях станции, в 100–1000 раз ниже допустимой величины.

Суммарный риск от техногенной радиационной нагрузки — $3 \cdot 10^{-7}$. Если воспользоваться упомянутой на стр. 9 методикой оценки популяционного риска для населения г. Заречный, то можно получить 1 дополнительную смерть от рака за 100 лет. Таким образом, о Белоярской АЭС можно говорить, лишь как о потенциальном источнике радиационного риска. В режиме нормальной эксплуатации дополнительный радиационный риск пренебрежимо мал.



Челябинская область

Во многих городах Челябинской области, как и в Свердловской, «химическое» загрязнение окружающей среды — проблема №1. Однако в связи с близостью ПО «Маяк» радиоэкологические проблемы в Челябинской области привлекают к себе гораздо больше внимания.

Челябинск

Более миллиона жителей областного центра живут в условиях очень высокого загрязнения атмосферного воздуха. Основной вклад вносят предприятия металлургии. Приоритетными загрязняющими веществами являются фенол, взвешенные вещества, бенз/а/пирен, формальдегид и диоксид азота. Их среднегодовые концентрации в воздухе регулярно превышают ПДК. На каждого жителя города предприятия черной металлургии выбрасывают в год по 66 грамм шестивалентного хрома, причем содержание этого опасного канцерогена в воздухе Челябинска не контролируется.

Индивидуальный годовой риск смерти от всех химических канцерогенов — $3{\cdot}10^{-6}$, от загрязнения воздуха взвешенными частицами в сто раз выше — $3{\cdot}10^{-4}$.

Магнитогорск

Численность населения — 440 тыс. человек. Степень загрязнения атмосферного воздуха даже выше, чем в Челябинске. Ежегодно отмечаются случаи 10-кратного превышения допустимых максимальных разовых концентраций взвешенных веществ, бенз/а/пирена, фенола, диоксида азота, сероводорода и аммиака.

Концентрации взвешенных частиц в воздухе практически постоянно выше 2 ПДК.

Суммарный индивидуальный риск смерти от химических канцерогенов — $3{\cdot}10^{-6}$. Средний годовой риск смерти от взвешенных частиц $1{\cdot}10^{-3}$.

Зона наблюдения комбината «Маяк»

Начало деятельности комбината «Маяк» связано с радиоактивным загрязнением обширных территорий Южного Урала:

- пойма реки Теча (до с. Бродокалмак), загрязненная в результате сбросов жидких радиоактивных отходов в 1949–56 гг.;
- ВУРС (Кыштымская авария 1957 г.);
- зона ветрового разноса РАО с берегов оз. Карачай (образовалась в 1967 г.);
- районы на юге от промзоны (результат многолетних радиоактивных выбросов в атмосферу).

Текущая работа предприятия практически не оказывает никакого влияния на сложившуюся ранее радиационную обстановку. Сегодня на комбинате действуют системы глубокой очистки выбрасываемой в атмосферу газовоздушной смеси. Значения выбросов все последние годы намного ниже соответствующих природоохранных нормативов, например, в 2000 г. они составили менее 0,3% от предельно допустимых уровней. Содержание радионуклидов стронция, цезия и трития в приземном воздухе в сотни тысяч раз меньше допустимых значений объемной активности (НРБ-99). Ниже представлены фактические данные о радиационных рисках для населения в разных частях зоны наблюдения ПО «Маяк».

Кыштымская авария 1957 г.

Сегодня в пределах Челябинской области ареалы повышенного загрязнения существуют в окрестностях 12 населенных пунктов. Пятна загрязнения стронцием с максимальными уровнями до 7 Ки/км^2 обнаружены в окрестностях Татарской Караболки, где проживает около 700 человек. Жители села получают в среднем годовую дозу до 0,2 мЗв. Максимальные дозы у критической группы (дети до 14 лет и те, кто подвергается облучению в большей степени из-за особенностей образа жизни или работы) не превышают 0,4 мЗв/год. Во всех остальных населенных пунктах дозы заведомо меньше. Например, в городе Касли с населением около 20 тыс. человек среднегодовые дозы даже для критической группы не выше 0,1 мЗв/год, т.е. в 10 раз меньше допустимого предела.

Ветровой разнос 1967 г.

Радиоактивный след образовался весной 1967 г., когда из-за сильной засухи обнажилась береговая полоса мелководного озера Карачай. В течение двух недель порывами ветра было разнесено большое количество радиоактивности. Загрязнение преимущественно захватило территорию ВУРСа.

Дозы облучения для жителей деревень в центре следа не превышают безопасного предела даже для критической группы. Например, в наиболее загрязненной деревне Сары-Кульмяк (около 200 человек) среднегодовая доза — менее 0,3 мЗв/год, для критической группы — 0,4 мЗв/год.

Загрязнение территории на юге от промзоны

Загрязнение образовалось в результате многолетних интенсивных газо-аэрозольных выбросов, которые происходили с 1949 по 1970 гг. Максимальные уровни загрязнения почвы стронцием не превышают 2 Ки/км^2.

В этой зоне загрязнены несколько населенных пунктов, ближайший к промплощадке — поселок Новогорный (8 тыс. человек). В среднем за год каждый житель получает дозу около 0,3 мЗв. Но для критической группы дозовая нагрузка в 3–4 раза выше, она на 10–20% превышает нормативный уровень 1 мЗв/год. Это нежелательная, но, вообще говоря, не слишком опасная ситуация. Эти дозы находятся далеко от верхней границы 10 мЗв/год, которая считается практическим порогом вредного влияния радиации.

Пойма реки Теча

Интенсивный сброс жидких радиоактивных отходов **(ЖРО)** в открытую гидрографическую сеть велся на ПО «Маяк» с 1949 по 1956 год. Загряз-

По Закону о радиационной безопасности критерием для введения ограничений на проживание и ведение хозяйственной деятельности на загрязненных территориях является доза облучения. Однако после аварий на Южном Урале и в Чернобыле на практике использовали плотность загрязнения почвы стронцием и цезием соответственно.

Доза зависит от уровня загрязнения почвы, а также от конкретных свойств каждого элемента в цепочке «почва → растения → животные → человек».

После аварии 1957 г. из долгоживущих радионуклидов наибольший вклад в дозу облучения вносил стронций-90. Меры радиационной защиты (отселение, санитарные ограничения) применялись при уровне загрязнения почвы стронцием выше 2 Ки/км^2. Через несколько лет установили, что безопасное проживание гарантировано при уровне 4 Ки/км^2. Сегодня годовые дозы облучения населения, проживающего в отселенной части ВУРСа, заведомо меньше 1 мЗв.

ненными оказались река Теча на протяжении 240 км и часть реки Исеть, в которую впадает Теча. Из-за весенних разливов, в особенности паводка 1951 года, оказалась загрязненной и прибрежная территория шириной от 150 до 500 метров. Создание в 1950—60-х годах Теченского каскада промышленных водоемов (**ТКВ**), куда был перенаправлен сброс самых опасных радионуклидов, значительно снизило радиоактивность речной воды. Но полной изоляции реки от промышленных водоемов-хранилищ ЖРО не удалось достичь до сих пор.

Для управления качеством окружающей среды сегодня важны текущие дозовые нагрузки.

Для людей, родившихся после 1949 года и продолжающих жить на берегах Течи, риск определяется накопленной дозой. Для них негативные радиационные эффекты проявлялись в течение 30 лет с начала облучения, кроме того, до конца жизни будет несколько выше среднего риск смерти от рака.

Накопленные старожилами городов-заводов химические нагрузки и последствия для их здоровья не изучались.

В водах реки Теча концентрации стронция превышают разрешенный уровень в 1,5—2 раза, в зоне до с. Бродокалмак речная вода непригодна для хозяйственно-питьевого использования. В пойме реки на отдельных участках плотность загрязнения почвы стронцием и цезием превышает разрешенные уровни, установленные для чернобыльских территорий. Незаливные земли, а также территории самих населенных пунктов загрязнены значительно меньше.

Максимальные дозы — у жителей села Муслюмово (4,4 тыс. человек). В среднем текущая годовая доза составляет 0,7 мЗв/год. Для критической группы дозовая нагрузка — 1,5 мЗв/год. Она превышает допустимый уровень, но во много раз меньше практического порога вредного действия радиации (не менее 10 мЗв/год). Можно сказать, что радиационное загрязнение сегодня является фактором, ограничивающим нормальную жизнь этих людей, но не представляет реальной угрозы их здоровью. По мере удаления от комбината индивидуальная доза снижается и уже на расстоянии 50 км не превышает 1% от предельно допустимой величины.

Современные индивидуальные риски смерти от годовой дозы облучения населения, проживающего в зоне наблюдения ПО «Маяк», лежат в диапазоне значений от 10^{-6} до 10^{-5}, в среднем составляя $2 \cdot 10^{-6}$.

Максимальные уровни индивидуальных годовых рисков в регионе

Загрязнитель		Населенный пункт	Риск
Взвешенные частицы		Магнитогорск	$3 \cdot 10^{-3}$
Мышьяк		Красноуральск	$1 \cdot 10^{-3}$
Радиация	остаточное загрязнение	с. Муслюмово, пос. Новогорный	$5 \cdot 10^{-5}$
	текущее воздействие	зона наблюдения ПО «Маяк»	$5 \cdot 10^{-6}$

Медицинские последствия радиационных аварий (историческая справка)

Высокие уровни загрязнения реки Теча вызвали у жителей нарушения кроветворения и поражения нервной системы: у 940 человек в первые 5–6 лет проявились отдельные симптомы хронической лучевой болезни, полный комплекс симптомов был диагностирован у 66 человек. Снижение иммунитета привело к росту неспецифической заболеваемости и смертности. Через 7 лет начали проявляться отдаленные эффекты облучения: сначала лейкоз, позже — другие опухоли. По сравнению с контрольной группой необлученного населения число лейкозов увеличилось примерно на 40 %, других опухолей — на 3 % (то есть в пределах погрешности статистических данных по онкосмертности). Генетические последствия у облученных людей за прошедшие полвека не обнаружены.

Среди сотрудников, работавших на «Маяке» до 1953 года, выявлено более 2 тысяч случаев хронической лучевой болезни.

Хроническая лучевая болезнь может развиться при дозах выше 1 Зв/год (это в 1000 раз выше предела 1 мЗв/год). Длительность заболевания зависит от дозы, выздоровление происходит в среднем через 7–10 лет. После 65 лет у перенесших лучевую болезнь чаще, чем у необлученных людей, развивается рак.

Кыштымская авария 1957 г. также привела к облучению населения. Максимальные дозы, накопленные жителями 6 деревень за первый год, были на уровне 200–500 мЗв. Острой лучевой болезни это не вызвало. Но в первые 5 лет среди эвакуированных жителей повысилась смертность. Снижение иммунитета у детей раннего возраста и людей старшего возраста, приведшее к росту смертности от инфекционных заболеваний, во многом было обусловлено нарушением привычного уклада жизни, тяжелым стрессом, потерей личного имущества, уничтожением домашних животных и т.д. Через 5–7 лет негативные эффекты перестали проявляться. Среди облученных не было ни увеличения числа бесплодных браков, ни ухудшения показателей здоровья родившегося потомства.

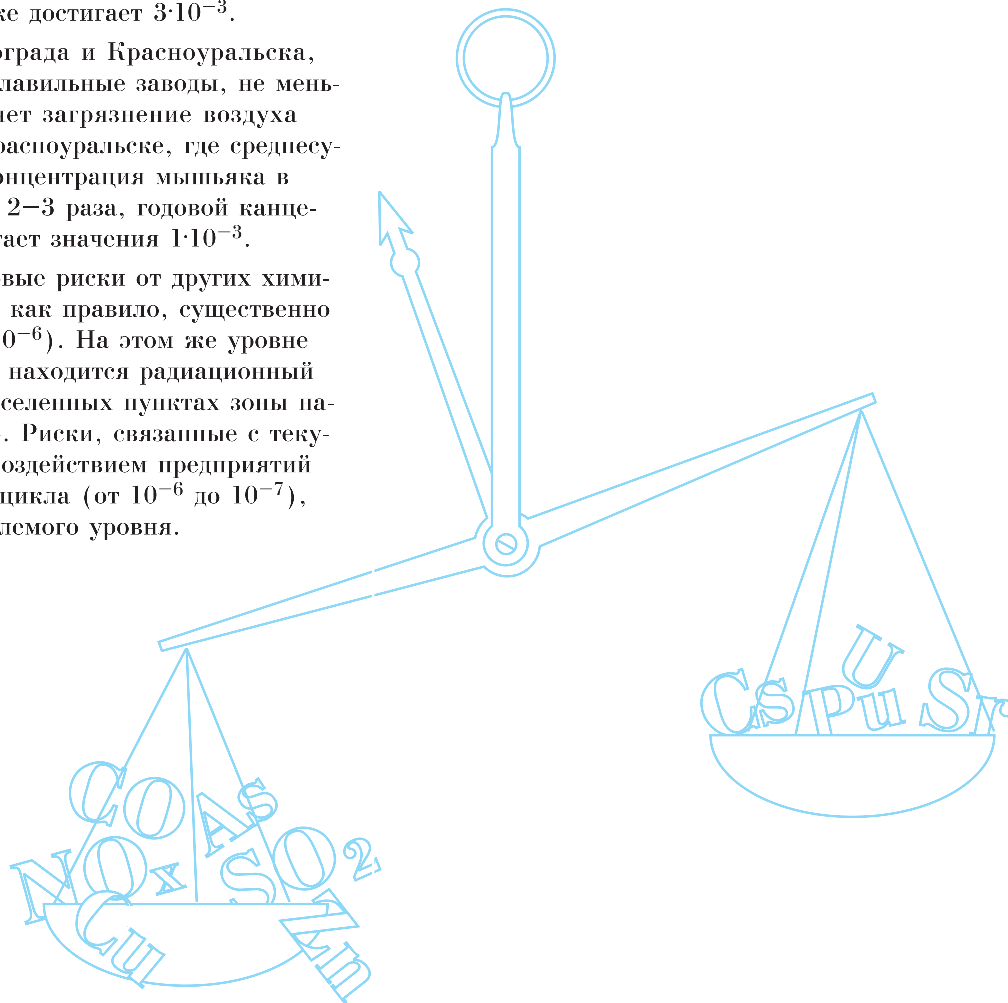
Что касается ситуации 1967 г. и интенсивных газо-аэрозольных выбросов на юге от промзоны «Маяка», на протяжении 30 лет состояние здоровья жителей этих территорий не имеет достоверных отличий от региональных средних показателей.

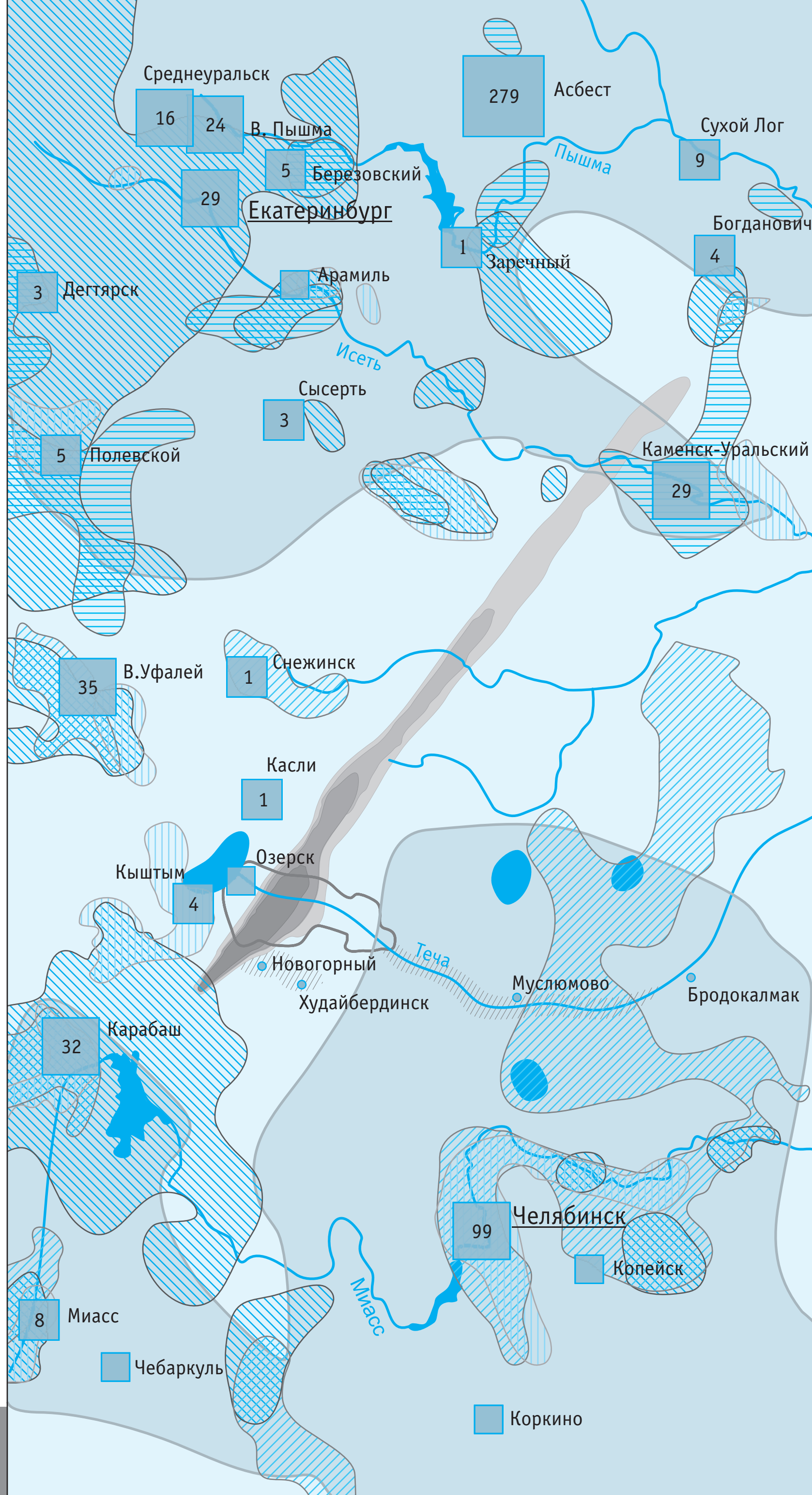
Сравнение рисков от разных факторов

В крупных городах-заводах Свердловской и Челябинской областей максимальную опасность для здоровья населения представляет загрязнение воздуха взвешенными частицами. Максимальный уровень химического неканцерогенного риска в Магнитогорске достигает $3 \cdot 10^{-3}$.

Для жителей Кировограда и Красноуральска, где размещены медеплавильные заводы, не меньший риск представляет загрязнение воздуха мышьяком. Так, в Красноуральске, где среднесуточная допустимая концентрация мышьяка в воздухе превышена в 2–3 раза, годовой канцерогенный риск достигает значения $1 \cdot 10^{-3}$.

Индивидуальные годовые риски от других химических канцерогенов, как правило, существенно меньше (от 10^{-5} до 10^{-6}). На этом же уровне (от $2 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$) находится радиационный риск в нескольких населенных пунктах зоны наблюдения ПО «Маяк». Риски, связанные с текущим радиационным воздействием предприятий ядерного топливного цикла (от 10^{-6} до 10^{-7}), не превышают приемлемого уровня.





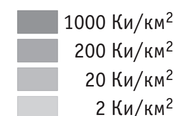
Радиоактивное загрязнение территории

(По материалам Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Свердловской и Челябинской областях»)

Уровни загрязнения

- 1000 Ки/км^2
- 200 Ки/км^2
- 20 Ки/км^2
- 2 Ки/км^2

Территории с превышением дозового предела при несоблюдении санитарных регламентов



Санитарно-защитная зона вокруг ФГУП ПО «Маяк»

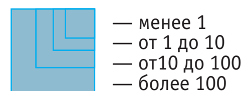
Дозы облучения в населенных пунктах с высоким уровнем радиоактивного загрязнения (м3в/год)

Населенный пункт	Основное население (2003 г.)	Критические группы (1999 г.)
Новогорный	0,3	1,2
Худайбердинск	0,3	1,2
Муслюмово	0,6	1,5

Загрязнение территории химическими веществами

(По материалам региональных докладов Росгидромета)

Объем выбрасываемых в атмосферу веществ от стационарных предприятий, тыс. т (по данным 1998 г.)



— менее 1
— от 1 до 10
— от10 до 100
— более 100

Территории, на которых загрязнение снежного покрова превышает естественный фон в 2 раза (по данным многолетних космических съемок)

Территории с превышением ПДК по металлам в донных отложениях и почвах



по меди — по никелю
по ртути — по цинку

Регулирование безопасности

В настоящее время федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение "Маяк"» (ФГУП ПО «Маяк») — это комплекс из 7 основных заводов и более десятка обеспечивающих подразделений, на котором трудится свыше 14 тысяч человек.

Основная деятельность предприятия:

- Выполнение государственного оборонного заказа.
- Переработка избыточных оружейных ядерных материалов и различных видов отработавшего ядерного топлива.
- Производство радиоизотопной продукции для промышленности, сельского хозяйства, медицины и науки. Эту продукцию закупают известные отечественные и зарубежные фирмы.

Ядерная и радиационная безопасность. ФГУП ПО «Маяк» имеет 24 лицензии Госатомнадзора на основные виды деятельности. Надзор за выполнением условий их действия осуществляют Уральский межрегиональный отдел и Озерский отдел инспекций Госатомнадзора России. Нарушение условий ведет к отказу в выдаче лицензии до устранения выявленных недостатков. В 2003 г. две лицензии были приостановлены, условием их продления стала разработка и принятие комплексного плана мероприятий по обеспечению решения экологических проблем, связанных с текущей и прошлой деятельностью (см. стр. 21–22).

Техническая безопасность. «Маяк» имеет 19 лицензий Госгортехнадзора на эксплуатацию опасных производственных объектов, в том числе на эксплуатацию гидротехнических сооружений Теченского каскада водохранилищ.

Надзор за природоохранной деятельностью ведет Министерство природных ресурсов (МПР), которое устанавливает временные лимиты поступления радионуклидов в водоемы-накопители, а также нормы предельно допустимых выбросов в атмосферу, согласует заявки предприятия на ввоз зарубежного ОЯТ.

Необходимость использования временных лимитов обусловлена тем, что базовые производства ПО «Маяк» создавались в 50–70-е годы XX века. Чтобы привести их деятельность в соответствие с новыми, более жесткими требованиями последних лет, необходимы время и деньги. Эти задачи будут решены в переходный период. До 2005 г. будут действовать лимиты на выбросы и сбросы, утвержденные МПР в 2000 году, а сам переходный период продлится, по-видимому, до 2010 года. За это время комбинат постепенно приблизится к общероссийским нормам. Новые производственные мощности будут создаваться при безусловном выполнении действующих природоохранных нормативов.

Главное управление природных ресурсов по Челябинской области выдает «Маяку» лицензии на деятельность, связанную с использованием недр, водопользованием, устанавливает нормы предельно допустимых сбросов вредных химических веществ в открытую гидрографическую сеть и т.п.

Радиационно-гигиенический надзор. Минздрав в лице ЦГСЭН города Озерска ежемесячно получает от предприятия отчет о сбросах и выбросах. Его сотрудники принимают участие в работе комиссий по расследованию нештатных ситуаций на предприятии.

Обращение с ОЯТ и РАО

ОЯТ можно расшифровывать как «отработавшее» или «облученное ядерное топливо», поскольку при работе реактора топливо облучается. Радиохимическая переработка ОЯТ позволяет выделять уран для повторного использования и целый ряд радиоактивных изотопов, применяемых в медицине, сельском хозяйстве, промышленности. Вместе с тем ОЯТ является и потенциально опасным продуктом ядерной энергетики: именно на его долю приходится до 98% общей техногенной радиоактивности.

Технология радиохимической переработки урановых блоков создавалась в конце 40-х годов прошлого века для выделения из реакторного топлива оружейных делящихся материалов — плутония и урана. На комбинате «Маяк» соответствующие производства работали до 1987 года.

В 1977 году был введен в строй радиохимический завод РТ-1 по регенерации ОЯТ реакторов атомных станций, атомных подводных лодок и исследовательских ядерных установок. Для приема спецпоездов с ОЯТ, выгрузки и обслуживания транспортных средств на заводе РТ-1 есть своя инфраструктура. После переработки ОЯТ получается сырье для топлива реакторов типа РБМК и плутоний, который может быть использован как топливо в реакторах новых поколений, которые планируются на Белоярской АЭС и на новой Южно-Уральской станции.

В радиохимическом производстве образуются радиоактивные отходы разной степени активности. Получаемые после фракционирования высокоактивные отходы (**ВАО**) упаривают и остекловывают в специальной электропечи. Стекло расфасовывают в бидоны, они укладываются в стальные пеналы и складируются в хранилище с естественным воздушным охлаждением. В таком виде ВАО безопасны в течение десятков лет.

До настоящего времени средне- и низкоактивные отходы сбрасываются в виде растворов в промышленные водоемы. В 2003 году Минатом начал реализацию комплексного плана мероприятий по решению экологических проблем ФГУП ПО «Маяк». Этим планом предусмотрены внедрение технологии цементирования среднеактивных РАО и дополнительная очистка низкоактивных РАО. Планируется также ввод новых мощностей по остекловыванию ВАО.

Технологическая модернизация производств ФГУП ПО «Маяк» должна к 2011 году полностью решить основные экологические проблемы «Маяка», связанные со сбросом ЖРО. После этого в открытую гидрографическую сеть будут поступать только нормативно чистые воды.

Завод РТ-1 принимает ОЯТ не только от российских АЭС, но и от станций, построенных по советским проектам на Украине, в Венгрии, Болгарии, Чехии и Словакии. Модернизация производства позволит перерабатывать также ОЯТ реакторов, построенных по зарубежным проектам, открыв тем самым предприятию выход на мировой рынок услуг по обращению с ядерным топливом.

Конечной стадией обращения с радиоактивными отходами является их захоронение в геологических формациях. Глубоко под землей в скальных породах РАО будут надежно изолированы на многие тысячи лет. Но прежде в местах захоронения должны быть детально изучены геологические условия.

Состояние промышленных водоемов

В 1951 году основной сброс отходов радиохимического производства был перенаправлен с реки Теча в бессточное озеро Карачай. В последующем для технологических нужд производства использовалось 8 специальных промводоемов, расположенных в пределах санитарно-защитной зоны комбината «Маяк».

В некоторых из них депонировано значительное количество радионуклидов. Самыми загрязненными являются наименьшие по площади водоемы — Карачай и Старое Болото, по удельной активности вода в них соответствует уровню среднеактивных РАО, во всех остальных водоемах вода классифицируется как низкоактивные отходы, при этом радиоактивное загрязнение содержится, в основном, в донных отложениях.

Некоторые из промышленных водоемов представляют потенциальную опасность в случае чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера. В чем заключается эта опасность? И насколько она велика?

При обычных погодных условиях ветер может уносить радиоактивные вещества с водной акватории и с берегов на расстояние до 1 км. В зону влияния ветрового переноса населенные пункты не попадают, ближайший к предприятию поселок Новогорный находится на расстоянии 4 км от границы санитарно-защитной зоны. Однако в случае смерча опасности могут подвергнуться большие территории, об этом речь в следующем разделе.

Из промводоемов высокоактивные растворы просачиваются в подземные воды. Это — отнюдь не уникальное явление. Любое химическое вещество, примененное, размещенное, разлитое, рассыпанное на земле или попавшее в нее, может загрязнить грунтовые воды.

Для того, чтобы выявить масштаб, структуру и состав загрязнения подземных вод и проследить изменение его во времени на ПО «Маяк» ведется систематический контроль по режимной сети из 480 гидрогеологических скважин, гидростворов и постов в пределах зоны наблюдения (см. схему на стр. 25).

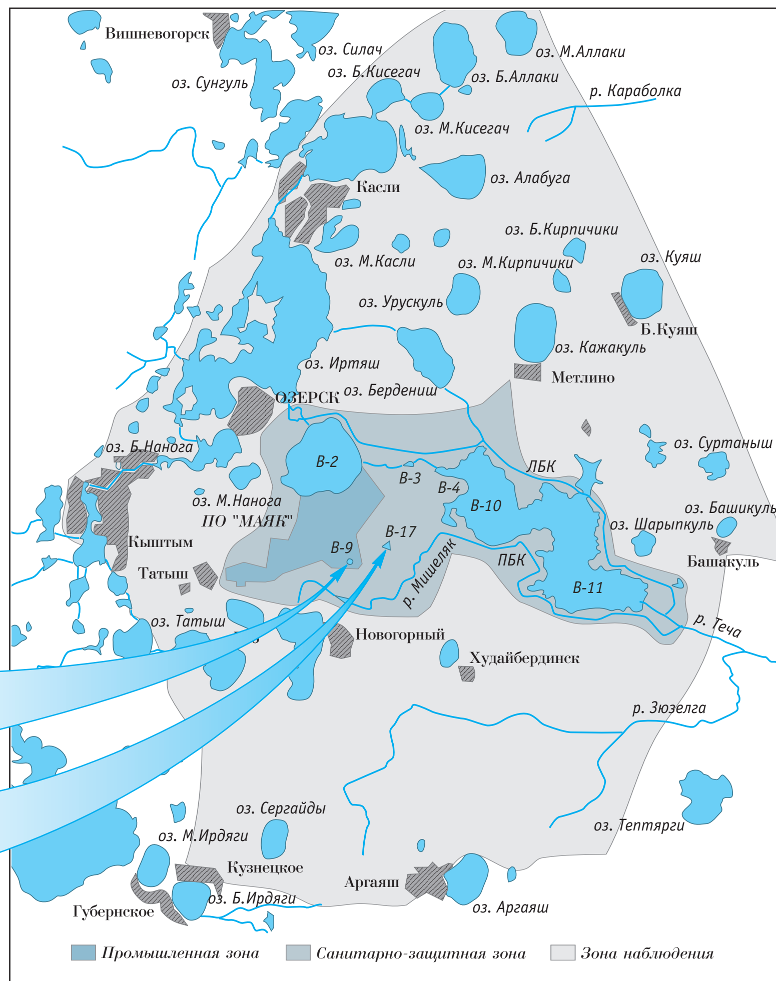
Наибольшая площадь подземного загрязнения зафиксирована под озером Карачай. Из всех радионуклидов наибольшие опасения вызывает стронций, как наиболее хорошо мигрирующий в подземных горизонтах. По мере удаления от линии озера его концентрация, естественно снижается. Изолиния 15 Бк/л (уровень вмешательства, ниже которого меры по снижению радиоактивности воды не требуются) находится на расстоянии порядка 2,5 км от береговой линии, то есть в пределах санитарно-защитной зоны, огороженной по всему периметру.

На сегодняшний день подземное загрязнение не оказывает влияния на водозабор в ближайших к комбинату населенных пунктах. В воде озер Иртяшско-Каслинской системы, Улагач и Кажакуль концентрации долгоживущих радионуклидов не превышают предельно допустимого уровня, регламентированного для питьевой воды (www.ozersk.ru/city/ecology/2000/).

Однако, по данным 20-летних наблюдений скорость продвижения южной фронтальной зоны стронциевого ореола загрязнения составляет около 70 м/год, и в долгосрочной перспективе существует угроза загрязнения подземных и поверхностных вод в бассейне р. Мишеляк. При

отсутствии специальных мероприятий по ограничению миграции до 2010–2020 годов в последующем может произойти загрязнение водозабора подземных вод пос. Новогорный и воды р. Теча в верхнем течении. Поэтому в настоящее время разрабатывается и осуществляется комплекс гидротехнических мероприятий по снижению и предотвращению последствий загрязнения подземных и поверхностных вод за пределами территории ПО «Маяк»

Еще один путь загрязнения окружающей среды — фильтрация (просачивание) низкоактивных растворов РАО в речную сеть через конечную плотину ТКВ и существующие дамбы в реку Теча. Как правило, при фильтрации содержание радионуклидов существенно снижается. Для трития, цезия, плутония удельная активность воды в верховьях реки Теча в 10–50 раз ниже соответствующих уровней вмешательства. По стронцию картина иная — местами, вплоть до села Муслюмово его концентрация в воде реки Теча в 2–3 раза превышает уровень вмешательства. Однако при этом дозы для жителей села Муслюмово остаются во много раз меньше критического порога вредного действия радиации (см. стр.16).



Озеро Карачай (водоем В-9) образовано на месте болота верхового типа, его площадь — 0,11 $км^2$. Береговая линия ограждена искусственными грунтовыми дамбами, ограничивающими поверхностный сток в водоем и предотвращающими разлив самого водоема.

Старое Болото (водоем В-17)— искусственное водохранилище примерно такого же размера (0,13 $км^2$), оно образовано путем перекрытия естественного лога земляными плотинами, берега укреплены щебнем и суглинком, высота обваловки составляет 1,5–2 м.

Прогноз возможных аварий

В случае экстремальных погодных явлений, таких как смерч, многоводный паводок или, наоборот, длительная засуха, промышленные водоемы могут стать источником радиоактивного загрязнения близлежащих территорий.

Повышение уровня воды в водоемах теченского каскада может привести к прорыву последней плотины и выносу загрязненных вод в реку Теча. Засуха, сопровождаемая сильным ветром, чревата разносом значительного количества радиоактивной пыли с обнажившихся берегов водоемов, как это произошло в 1967 г.

Для предотвращения катастрофических последствий требуется, как минимум, стабилизировать уровень воды в промводоемах, как максимум — ликвидировать их полностью. Специалистами «Маяка» разработана программа противоаварийных мероприятий. В силу масштабности решаемых проблем программа реализуется поэтапно, по мере накопления необходимых ресурсов.

Чтобы не допустить ветрового разноса радиоактивности с акватории водоемов, предпринимаются специальные меры. Опасность в этом плане представляет смерч. При оседании поднятой смерчем радиоактивности может подвергнуться загрязнению (в пределах 2 Ки/км^2) территория в несколько десятков квадратных километров.

По наблюдениям, проводимым с 1844 г., в Уральском регионе было 13 смерчей. С учетом площади загрязненных озер (около 90 км^2), вероятность прохождения смерча по их акватории — один раз в 5–10 тыс. лет. Хотя такой природный катаклизм крайне редок, в 1986 г. было принято решение о полной ликвидации оз. Карачай, с этого времени ведутся работы по его засыпке. В настоящее время площадь озера составляет менее трети от первоначальной. В той же пропорции уменьшилась и вероятность катастрофического сценария при прохождении смерча по его акватории.

Утвержденный Минатомом России комплексный план экологических мероприятий предусматривает полный отказ от использования озера Карачай для сбросов ЖРО к 2008 году.

Для предотвращения распространения уже накопленной радиоактивности в открытую гидрографическую сеть и атмосферу водоем-хранилище будет преобразован в могильник твердых РАО, земля над могильником будет превращена в «зеленую лужайку».

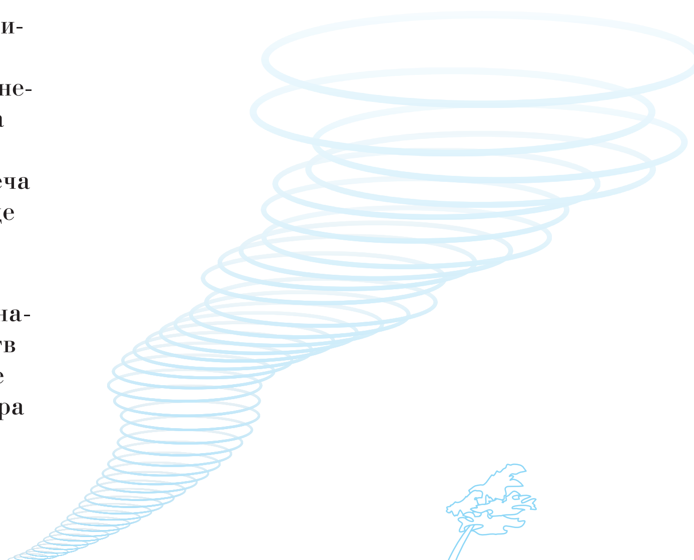
Пока озеро не законсервировано полностью, существует опасность повышения уровня воды и ее перелива в места понижений рельефа. В последние 3 года из-за высокой водности вероятность переполнения промводоемов значительно повысилась. Для предотвращения разлива озера Карачай вокруг него сооружены специальные дамбы, обваловки и насыпи.

Как один из тяжелых сценариев развития аварии рассматривается разрушение во время весеннего паводка плотины, отделяющей каскад промводоемов от реки Теча. В этом случае затопление загрязненными водами грозит почти всей пойме реки, а также части пойм впадающих в нее притоков. Для предотвращения катастрофы достаточно провести предупредительный сброс воды из последнего водоема каскада в реку Теча с разбавлением ее чистой водой. Насколько это опасно?

Уровень загрязнения речной воды в районе села Муслюмово практически не изменится. Если во-

да будет использоваться без каких-либо ограничений, максимальные дозы дополнительного облучения будут около 1 мЗв/год. При выполнении действующих санитарных ограничений на использование загрязненной воды дозы будут значительно меньше. Напомним, что река Теча выведена из всех видов водопользования еще в 50-х годах прошлого века.

Предупредительный сброс воды из водоемов ТКВ позволит предотвратить поступление значительных количеств радиоактивных веществ в открытую гидрографическую сеть в случае чрезвычайной ситуации природного характера — аномально высокой водности в регионе.



Зачем нужна Южно-Уральская атомная станция?

Наиболее эффективным и радикальным способом стабилизации уровня воды в Теченском каскаде специалисты считают сооружение на одном из промводоемов Южно-Уральской АЭС (ЮАЭС). Водоем-накопитель жидких отходов будет одновременно играть роль водоема-охладителя АЭС. Это позволит за счет дополнительного испарения с поверхности водоема стабилизировать уровень воды во всем каскаде.

Для альтернативных вариантов, таких как строительство нового водоема или спецпроизводств по упариванию и переработке загрязненной воды, нужны значительны объемы капиталовложений. Эти варианты являются чисто затратными и ни один из них не может быть реализован в течение ближайших 5–10 лет, что сравнимо со сроками строительства ЮАЭС.

Пуск станции даст Озерску и прилегающим территориям дешевую энергию, обеспечит новые рабочие места. Реакторы на быстрых нейтронах БН-800 позволят постепенно вовлекать в топливный цикл имеющиеся на «Маяке» запасы оружейного плутония.

Строительство ЮАЭС, начавшееся в 1984 г., было остановлено в 1990 г. в связи с прекращением финансирования и протестами экологов.

Почему строительство Южно-Уральской АЭС не возобновлено до сих пор?

В последние 10 лет инвестиционные ресурсы Росэнергоатома были направлены на достройку блоков высокой степени готовности — на Волгодонской, Калининской и др. АЭС.

Государственные программы

Средства на улучшение экологической обстановки в Уральском регионе, в том числе и на прекращение сбросов ЖРО в оз. Карачай и окончательное закрытие его акватории к 1995 г., были заложены в первую российскую Программу по реабилитации загрязненных территорий Уральского региона на 1992–95 гг. Программа была выполнена лишь частично.

Ресурсов, выделенных на последующие государственные программы, оказалось недостаточно не только для кардинального улучшения радиационной обстановки в зоне влияния «Маяка», но даже для поддержания ее стабильности. Бюджет Программы 1996–2000 гг. был уже в 10 раз меньше предыдущего. Средства на Программу 2002–2010 гг. уменьшены еще в 10 раз.

Сегодня экологические проблемы «Маяка» решаются за счет средств, полученных самим предприятием от реализации российско-американской программы ВОУ-НОУ (переработка высокообогащенного урана, извлеченного из ядерного оружия, в низкообогащенную форму для использования в качестве топлива для АЭС).

Мониторинг безопасности

Поддержание стабильной радиационной ситуации в зоне влияния предприятия — одно из главных условий продолжения деятельности. Непрерывный радиационный контроль ведется на промплощадке, в санитарно-защитной зоне и в зоне наблюдения. На территории зоны наблюдения расположены 20 пунктов контроля. Частота отбора проб в каждом пункте зависит от уровня загрязненности участка и требований по обеспечению защищенности людей.

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО)

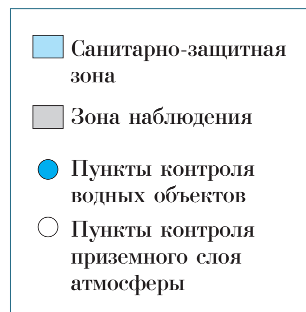
В зоне влияния ПО «Маяк» система АСКРО действует с 1997 года. Она является частью территориальной подсистемы Челябинской области, которая, в свою очередь, входит в Единую государственную систему ЕГАСКРО.

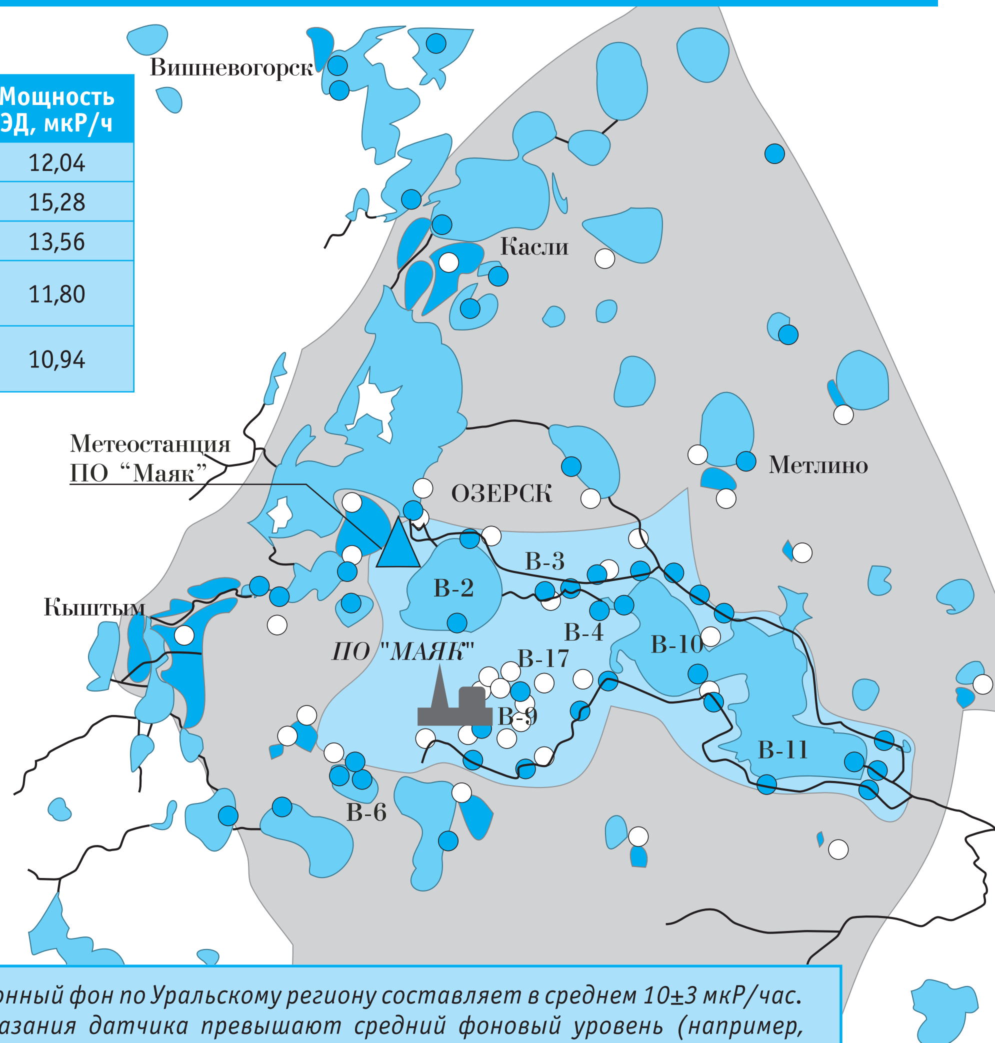
Объектовая система АСКРО выдает в режиме реального времени информацию о мощности дозы в месте расположения датчиков, об активности выбросов и сбросов на промплощадке и в санитарно-защитной зоне, а также о текущих погодных условиях.

Данные системы АСКРО доступны общественности через службу Челябгидромета и на интернет-сайте Ситуационно-кризисного центра (СКЦ) Минатома России по адресу www.skc.ru в разделе «Радиационный мониторинг».

Фрагмент текущей информации о радиационной обстановке по данным АСКРО ФГУП ПО «МАЯК» на 22.08.2003

Время замера	Место датчика	Мощность ЭД, мкР/ч
06:05	район Касли	12,04
06:11	район Кыштым	15,28
06:06	район ОНИС	13,56
06:14	район СКБ-1, Озерск	11,80
06:10	район гостиницы	10,94





Радиационный фон по Уральскому региону составляет в среднем 10±3 мкР/час. Если показания датчика превышают средний фоновый уровень (например, значение 30 мкР/час уже нельзя считать обычным колебанием фона), специалисты должны установить причину. На сайте СКЦ www.skc.ru специалисты Минатома комментируют каждый такой случай.

Аварии на промышленных предприятиях

В условиях перенасыщенности промышленными предприятиями с изношенным оборудованием техногенные аварии, к сожалению, неизбежны. В 2000 году в Свердловской области из 20 зарегистрированных чрезвычайных ситуаций 18 были техногенными авариями локального и местного масштаба. Аналогичная статистика по Челябинской области: 10 техногенных аварий из зарегистрированных 11 чрезвычайных ситуаций.

Крупнейшая техногенная катастрофа произошла близ южноуральского города Аша в 1989 году, когда два встречных пассажирских поезда одновременно оказались в зоне утечки нефтепродуктов из разорвавшейся трубы продуктопровода. Последовавший взрыв унес жизни более 600 человек, 806 пассажиров получили ожоги и травмы. В 1993—97 гг. на шахтах Челябинской области погибло более 70 человек. Имели место крупные аварии в жилищно-коммунальном хозяйстве, в 1998—99 гг. в результате многочисленных разрывов канализационных сетей в г. Миассе в окружающую среду было сброшено более 122 тыс. кубометров фекальных вод.

ЧП происходят и на объектах атомной отрасли. В сентябре 1996 года в результате ДТП перевернулся автомобиль с грузом радиоактивных изотопов с ПО «Маяк», в зоне аварии зарегистрирован радиационный фон до 80 мкР/час. Летом 1999 г. с одного из предприятий в Снежинске были похищены две тонны радиоактивно загрязненных алюминиевых плит. Они были найдены в пункте приема лома цветных металлов.

Тем не менее, за последние 10 лет ни одна из имевших место аварийных ситуаций на предприятиях Минатома не привела к радиационному загрязнению окружающей среды или облучению населения. Показатели безопасности в атомном ведомстве в три раза лучше, чем в среднем в российской промышленности. По безаварийности работы российские АЭС стоят на 2—3 месте в мире после Японии и Германии.

Ведомства	Сфера деятельности в рамках РСЧС
Росгидромет	Мониторинг загрязнения окружающей среды
МПР	Регламентирование загрязнения окружающей среды
Минздрав	Оказание медицинской помощи
Санэпиднадзор	Дозы облучения населения, загрязнение жилой среды, воды и продуктов питания
Минсельхозпрод	Загрязнение сельхозпродукции
Минатом	Радиационная ситуация на объектах
Минтранс	Перевозка радиоактивных грузов и их промежуточное хранение
МЧС	Организация и руководство РСЧС
Исполнительные органы власти	Организация работы подсистем РСЧС на соответствующих административных уровнях

Единая государственная система

При ЧС на объектах атомной отрасли (или при перевозке радиоактивных веществ) меры по ее ликвидации и защите персонала предпринимаются силами отраслевой системы аварийного реагирования (ОСЧС) Минатома. Все защитные мероприятия за пределами санитарно-защитной зоны предприятия — прерогатива единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

РСЧС была создана в 1994 году для объединения сил и средств органов власти различных уровней и организаций, уполномоченных заниматься вопросами защиты населения и территорий. В структуре РСЧС две подсистемы — территориальная и функциональная.

В территориальной подсистеме — пять уровней: федеральный, региональный, территориальный, местный и объектовый. На каждом уровне организацией противоаварийных работ занимается соответствующая комиссия по чрезвычайным ситуациям (КЧС).

Функциональные подсистемы РСЧС есть в профильных министерствах и ведомствах. Их задача — наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды и обстановкой на потенциально опасных объектах, защита персонала и населения. В случае катастрофы, затрагивающей несколько регионов или соседние страны, при Правительстве РФ начинает действовать Межведомственная КЧС.

Организацию и руководство деятельностью РСЧС осуществляет Министерство по чрезвычайным ситуациям России (МЧС).

Для повседневного управления аварийными силами и средствами в МЧС создан Центр управления кризисными ситуациями. Основные службы Центра осуществляют круглосуточное дежурство и организуют немедленное реагирование на ЧС. Оперативная дежурная смена может одновременно вести сбор информации по 2–3 чрезвычайным ситуациям федерального или регионального уровня.

Территориальная подсистема

Приволжско-Уральский региональный центр по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГО и ЧС) находится в Екатеринбурге. Его возглавляет генерал-лейтенант Петр Третьяков.

На областном уровне работу территориальных подсистем в случае ЧС координирует областная КЧС, а повседневной деятельностью занимается областное Главное управление по делам ГО и ЧС.

В Свердловской области проблемы чрезвычайных ситуаций курирует председатель областного Правительства Алексей Воробьев.

В Челябинской области этими вопросами занимается заместитель губернатора, начальник главного управления по радиационной и экологической безопасности Геннадий Подтесов.

Возможные варианты экстренных действий всех служб известны заранее, они разработаны специалистами главного управления ГО и ЧС и находятся в распоряжении председателя и членов КЧС. В зависимости от конкретных обстоятельств задействуется тот или иной вариант. Планы предупреждения ЧС и защиты населения согласовываются с территориальными органами Госатомнадзора, Госгортехнадзора, Санэпиднадзора и другими управлениями, службами администрации области и уполномоченных ведомств функциональной подсистемы.

Отраслевая система Минатома

Создание эффективной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на всех ядерно-опасных предприятиях — один из главных уроков Чернобыля.

В случае возникновения аварийной ситуации на предприятиях ядерного комплекса, а также при перевозках ядерных материалов и радиоактивных веществ к проведению экстренных мероприятий незамедлительно подключается департамент по безопасности, экологии и чрезвычайным ситуациям Минатома России. Его задача — мобилизация сил и средств ОСЧС.

В составе ОСЧС пять региональных аварийно-технических центров, оснащенных по последнему слову науки и техники и укомплектованных профессиональными кадрами спасателей. Один из таких центров находится на Урале в г. Снежинске. В работах на аварийном объекте Минатом может задействовать более 300 аттестованных профессионалов-спасателей, подготовленных к условиям радиационных аварий, и до 80 тысяч профессионалов-атомщиков.

Для оперативного решения вопросов, возникающих в кризисных ситуациях, по опыту Франции и США, в Минатоме был создан Ситуационно-кризисный центр (**СКЦ**). В этот центр стекается вся информация по отраслевым системам АСКРО. Кроме того, центр имеет космическую связь со всеми объектами отрасли и круглосуточно получает информацию по всем штатным, нештатным и аварийным ситуациям. В случае возникновения аварии оперативно-диспетчерская служба СКЦ оповещает руководство и соответствующие службы Минатома и обеспечивает их оперативной информацией для принятия решений.

Белоярская АЭС

Аварийным планом БАЭС предусмотрен четкий порядок объявления состояний «Аварийная готовность» и «Аварийная обстановка» и введения в действие «Плана мероприятий по защите персонала Белоярской АЭС». Важнейшим элементом действий в этих состояниях является быстрое оповещение. Согласно порядку, начальник смены станции, получив сообщение о фактах, свидетельствующих о возможном возникновении радиационно-опасной ситуации или аварии, докладывает:

- дежурному диспетчеру концерна «Росэнергоатом»,
- в управление по делам ГО и ЧС г. Заречный,
- в Главное управление по делам ГО и ЧС Свердловской области,
- СКЦ Минатома России.

Оповещение персонала БАЭС, рабочих и служащих других предприятий и организаций, населения г. Заречный и других населенных пунктов, расположенных в 5-километровой зоне вокруг БАЭС, осуществляется путем подачи предупредительного сигнала «Внимание всем!» (включением электрических сирен) и передачей речевой информации по сети местного радиовещания в течение 5 минут. Речевая информация об аварии дублируется начальником смены станции по командно-поисковой сети, руководителями предприятий (подразделений) — по телефону, голосом, а также с помощью подвижных громкоговорящих установок.

Руководство концерна «Росэнергоатом» принимает решение о немедленном сборе группы оказания оперативной помощи атомным станциям (ОПАС). В группу ОПАС в реальном режиме

времени поступают основные технологические и радиационные параметры всех датчиков АЭС, по которым можно оценить состояние безопасности любого энергоблока. Эксперты ОПАС в Москве могут в любой момент провести видеоконференцию с аварийным центром станции для уточнения ситуации.

Если группа ОПАС решает подключить к операции один из региональных специальных аварийно-технических центров Концерна, то вся имеющаяся там спецтехника (роботы, спутниковые и мобильные средства связи, средства защиты и т.п.) сразу выдвигается на место аварии. По прибытии персонал готов работать «с колес». По тревоге могут быть подняты также дислоцированные в регионе инженерные войска и подразделения радиационной и химической защиты Минобороны. При необходимости группа ОПАС вылетает из Москвы и принимает на себя оперативное руководство действиями всех сил и подразделений непосредственно на месте.

Слаженность действий всех подразделений и служб отрабатывается в ходе регулярных учений и тренировок. Например, в ходе учений на БАЭС (май 2003 г.) отрабатывались организация защиты населения, оказание медицинской помощи и доставка продовольствия в 30-км зону станции. Комплексные противоаварийные учения на Белоярской АЭС с отработкой взаимодействия сил и средств Концерна «Росэнергоатом» запланированы на 2004 год.



Международная шкала ядерных событий

Тяжесть аварии на АЭС оценивается по международной шкале ИНЕС, уровень опасности сообщается в МАГАТЭ, в национальные и международные средства массовой информации. Шкала ИНЕС имеет 7 уровней. При 1 и 2 уровне опасности для населения нет. Значительное повреждение барьеров безопасности происходит при авариях 5-го уровня и выше. Чернобыльская авария отнесена к самому опасному 7 уровню.

ПО «Маяк»

«План действий ПО «Маяк» по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, защите персонала и населения в случае радиационной аварии» охватывает все объекты на территории предприятия. План согласован с начальником управления по делам ГО и ЧС и Государственным санитарным врачом ЦГСЭН г. Озерска.

«Информация в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также о деятельности органов государственной власти в этой области является гласной и открытой, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации».

Ст. 6 федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

Предприятие имеет аварийный запас приборов дозиметрического контроля, средств индивидуальной защиты, спецодежды и инструментов. На случай транспортной аварии создана мобильная аварийная бригада. Например, последствия упоминавшегося в начале главы ДТП с контейнером изотопов были устранены мобильной бригадой в течение 1,5 часов, поврежденная машина и контейнеры отправлены в Озерск.

Все объекты предприятия оснащены системами аварийной сигнализации, которые осуществляют непрерывный контроль гамма-излучения и оповещают персонал о превышении порогового уровня звуковыми или световыми сигналами.

Решение об оповещении принимает руководство предприятия, в критической ситуации дежурный диспетчер (сменный инженер) принимает решение самостоятельно и немедленно подает сигнал. Первоначально он включает сирены на объекте и в близлежащем жилом массиве, звук которых означает сигнал «Внимание всем!». Затем следует речевая информация, поясняющая порядок действий в создавшейся обстановке. Локальная система оповещения охватывает весь персонал предприятия и население в 5-км зоне. Она сопряжена с городской и областной системой оповещения.

Ответственность за организацию связи и оповещения несут руководители органов исполнительной власти и местного самоуправления.

Кому звонить в Москве?

Министерство по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации www.mchs.gov.ru	Справочная	(095) 926-3901 info@mchs.gov.ru
	Управление информации и связи с общественностью	(095) 926-3500; (095) 926-3509; (095) 926-3940; (095) 923-5745 (факс)
Министерство по атомной энергии Российской Федерации www.minatom.ru	Пресс-служба	(095) 239-46-50 nshingarev@minatom.ru
Концерн «Росэнергоатом» www.rosatom.ru	Пресс-центр	(095) 206-04-87 info@rosatom.ru

В случае аварийной ситуации федерального или регионального уровня на ПО «Маяк» население г. Озерска будет эвакуировано и размещено в 5 районах г. Челябинска, в основном в учреждениях социально-культурной сферы.

Организационные меры по предупреждению аварий на ПО «Маяк» включают:

- *Ежесменные* проверки исправности дозиметрической сигнализации;
- *Еженедельные* контрольные проверки радиационной безопасности всех объектов, по результатам которых устраняются выявленные замечания;
- *Ежеквартальные* заседания объектовой КЧС, где обсуждаются вопросы подготовки и аттестации персонала и необходимые меры ядерной, радиационной и пожарной безопасности;
- *Ежегодную* переаттестацию персонала, обеспечивающего ядерную и радиационную безопасность предприятия;
- *Ежегодные* комплексные противоаварийные тренировки персонала с привлечением представителей медсанчасти № 71 и специалистов по радиационной медицине из уральского филиала Института биофизики;
- Кроме того, предприятие регулярно проверяют инспекции Госатомнадзора.

Большое внимание уделяется техническим мерам повышения безопасности. Здесь основное направление — это модернизация предприятия. На «Маяке» реконструируются хранилища ядерных материалов, внедряются новые технологии утилизации отходов и системы обеспечения безопасности. Например, в 2002 году чехлы с элементами отработанного ядерного топлива перед размещением в гнездах хранилища стали дополнительно упаковывать в специальные кассеты, повысив безопасность его хранения.

Другой пример. В 2002 году продолжились плановые работы по ликвидации озера Карачай: подсыпка и планирование ранее засыпанных участков озера в связи с высокой водностью последних лет, обследование подводных частей плотин Теченского каскада, строительство печей по остекловыванию жидких РАО и т.д.

Кому звонить в области?

Свердловская обл.	Главное управление ГО и ЧС оперативный дежурный	(343) 2-71-24-20 (343) 2-71-30-82
Челябинская обл.	Главное управление ГО и ЧС оперативный дежурный	(351) 2-63-50-55 (351) 2-63-33-12
Белоярская АЭС	Дирекция, круглосуточная информация	(343) 77-3-63-59 (343) 77-3-61-00
ФГУП ПО «Маяк»	Дирекция	(351) 71-2-53-34

Роль местных органов власти

В соответствие с федеральными законами о радиационной безопасности населения и о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в обязанности местных властей входит:

до аварии:

- создание постоянно действующих органов управления, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения;
- обучение населения способам защиты и действиям в этих ситуациях;
- подготовка и содержание в готовности необходимых сил и средств;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- экономическое стимулирование деятельности физических и юридических лиц по обеспечению радиационной безопасности.

во время аварии:

- принятие решений и организация эвакуационных мероприятий;
- организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также поддержка общественного порядка при их проведении;
- своевременное оповещение и информирование населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- содействие устойчивому функционированию организаций в чрезвычайных ситуациях.

после аварии:

- контроль радиационной обстановки на соответствующей территории и учет доз облучения населения;
- введение особых режимов проживания населения в зонах радиоактивного загрязнения;
- реализация мероприятий по ликвидации последствий аварий на соответствующей территории;
- контроль предоставления помощи населению, подвергшемуся облучению;
- установление порядка компенсаций за причиненный вред здоровью граждан и имущественные убытки.

Задача местных властей, пожалуй, самая сложная — они одобряют или отклоняют предлагаемые специалистами решения о применении тех или иных мер защиты.

Специалисты прогнозируют развитие радиационной ситуации, оценивают дозовые нагрузки на население и готовят рекомендации по мерам защиты населения. Местное руководство принимает решение, учитывая не только мнение экспертов, но и множество привходящих обстоятельств, включая интересы конкретных людей. Для них важным моментом является не столько сам риск, сколько его восприятие людьми, поэтому далеко не всегда решения местных властей соответствуют научно-обоснованным рекомендациям специалистов.

Решение о мерах защиты населения проводится на основании сравнения прогнозируемой дозы и аварийных уровней вмешательства. Уровни вмешательства определены таким образом, чтобы предотвратить любые клинические эффекты облучения. Поэтому ни в одной из аварийных ситуаций на объектах ядерного комплекса, включая Чернобыль, не было случаев острой лучевой болезни у населения.

Эвакуация применяется только в ближайших к аварийному объекту населенных пунктах, когда прогнозируемые дозы приближаются к уровню

клинических эффектов (от 50–500 мЗв за первые 10 суток). Если дозы выше 500 мЗв — эвакуация безусловно обязательна, если меньше — специалисты делают прогноз на более отдаленный период (месяц, год). Если за первый месяц дозы превышают 30 мЗв, проводят временное отселение, для окончания временного отселения установлен уровень 10 мЗв в месяц.

Укрытие применяется на срок не более 1–2 суток в непосредственной близости к месту аварии, если ожидаемая за первые 10 суток доза лежит в диапазоне от 5 до 50 мЗв. Использование защитных свойств зданий и сооружений в период наибольшей интенсивности облучения (в первые часы после аварии, когда радиоактивное облако оказывается над населенным пунктом) позволяет многократно снизить вероятность развития у жителей радиогенных раковых заболеваний.

Йодная профилактика. В аварийном выбросе АЭС, как правило, содержится значительное количество радиоактивного йода-131. Попадая в организм человека через незащищенные органы дыхания или с пищей, он накапливается в щитовидной железе и негативно влияет на ее функцию. Наиболее эффективным методом защиты является прием внутрь лекарственных препаратов стабильного йода — йодистого калия в таблетках или порошках (йодная профилактика). Максимальный защитный эффект достигается при заблаговременном или одновременном с поступлением радиоактивного йода приеме стабильного йода. Йодная профилактика снижает дозы облучения щитовидной железы в несколько раз, тем самым уменьшая риск развития патологии щитовидной железы.

Время приема таблеток стабильного йода	Фактор защиты
Во время ингаляции	В 90 раз
2 часа после ингаляции	В 10 раз
6 часов после ингаляции	В 2 раза

В первые дни после аварии уровни радиоактивности в окружающей среде снижаются очень быстро, в основном за счет распада короткоживущих радиоизотопов. Соответственно, основное облучение населения приходится на первые дни, поэтому решения о проведении защитных мер должны приниматься быстро и реализовываться оперативно. Любое запаздывание с укрытием, эвакуацией или йодной профилактикой на ранних сроках порождает массу проблем в дальнейшем, в том числе и социальных.

Очевидно, меры радиационной защиты приводят к нарушению нормальной жизни людей, изменяется привычный ход вещей, хозяйственное и социальное функционирование территории. Вмешательство влечет за собой не только экономический ущерб, но и неблагоприятное воздействие на здоровье населения, психологический стресс. Основной принцип радиационной защиты состоит в том, что уменьшение ущерба в результате снижения дозы должно быть достаточным, чтобы оправдать вред и стоимость вмешательства, включая его социальную стоимость.

При каких же условиях вред от вмешательства больше пользы от защитных мер? Такие условия четко определены нормами радиационной безопасности (НРБ-99). На случай крупной радиа-

ционной аварии определены два вида уровней вмешательства — уровень А и уровень Б. При дозовых нагрузках выше уровня Б защитные меры безусловно оправданы, при дозах ниже уровня А они принесут больше вреда, чем пользы.

В тех случаях, когда оцениваемые дозы находятся между уровнями А и Б решение о выполнении мер защиты должно приниматься с учетом конкретной обстановки и местных условий так, чтобы чистая польза от снижения дозы максимально превышала ущерб от вмешательства. Простой пример: оцениваемые дозы чуть выше уровня А для эвакуации, а метеоусловия крайне неблагоприятны (сильный мороз). Ответствнный за принятие решения должен сопоставить прогнозируемые радиационные риски и ожидаемый ущерб от эвакуации, в том числе количество простуженных, заболевших воспалением легких и т.д. Наверное, в этой ситуации правильным решением будет не эвакуация, а строгое соблюдение режима укрытия.

Практика противоаварийных учений показывает, что в ситуации, когда прогнозируемые дозы попадают в «вилку» между уровнями А и Б, руководители местной администрации склонны принимать избыточные с радиологической точки зрения решения. Такие, например, как переселение людей со слабо загрязненных территорий спустя значительное время после аварии. В этих случаях огромные средства расходуются на снижение незначительного риска. Максимальный защитный эффект дают меры, применяемые в ранние сроки после аварии. Своевременное укрытие населения и проведение йодной профилактики позволяют предотвратить высокие коллективные дозы при значительно меньших затратах.

Компетентность местных властей в этих вопросах значительно повышается в ходе противоаварийных

Противоаварийные меры при радиационной аварии аналогичны мерам при аварии с другими опасными веществами или материалами. Основное отличие в том, что радиационную опасность нельзя увидеть, определить по запаху или с помощью других органов чувств. Ситуацию осложняет также то, что:

- в большинстве случаев те, кто должен принимать экстренные меры, не будут иметь практического опыта ликвидации радиационной аварии (поскольку такие аварии крайне редки),
- в отличие от опасных химических веществ даже крайне незначительные количества радиоактивных веществ или повышение уровня радиоактивности можно сразу же зафиксировать с помощью простых и общедоступных приборов,
- медицинские симптомы радиационного облучения (за исключением экстремальных случаев) могут не проявляться в течение дней, месяцев и даже лет.

Неадекватное восприятие радиационной опасности населением может привести к таким решениям и массовым действиям, которые принесут в интеграле больше вреда, чем пользы. Именно этим определяется исключительная важность предварительного планирования мер радиационной защиты в случае радиационной аварии.

учений и тренировок. При организации отраслевых учений на объектах Минатома России местные власти являются соруководителями учений и в этом статусе имеют возможность максимально использовать выделенные государством ресурсы на развитие территориальной системы радиационной безопасности.

Активное участие руководства Свердловской области в учениях на Белоярской АЭС в 2003 году дало импульс в разработке новых предложений по эвакуации населения из 30-км зоны на случай тяжелой аварии. Вместо прежнего плана по расселению в городке Сысерти теперь предлагается предоставить каждой семье домик в одном из садовых товариществ, с которыми атомная станция заключит договор. Эти домики планируется благоустроить и обеспечить коммуникациями за счет станции, а каждая семья будет знать, куда и на каком транспорте ей добираться при эвакуации.

Таким образом, одним из важнейших условий реализации закрепленных законом прав граждан на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае тяжелой аварии на объектах ядерного комплекса является заинтересованное отношение местного руководства к противоаварийной деятельности, проводимой на предприятиях Минатома России.

Способы защиты при радиационной аварии

- ☑ *Укрытие в защитных сооружениях или зданиях с немедленной герметизацией окон, дверей, вентиляционных отверстий и т. п.,*
- ☑ *Использование индивидуальных средств защиты,*
- ☑ *Использование противорадиационных препаратов,*
- ☑ *Исключение из употребления загрязненных продуктов и воды,*
- ☑ *Эвакуация с загрязненных территорий,*
- ☑ *Ограничение доступа на загрязненную территорию,*
- ☑ *Санитарная обработка людей, дезактивация одежды, техники и т.д.*

Оглавление

Введение 3

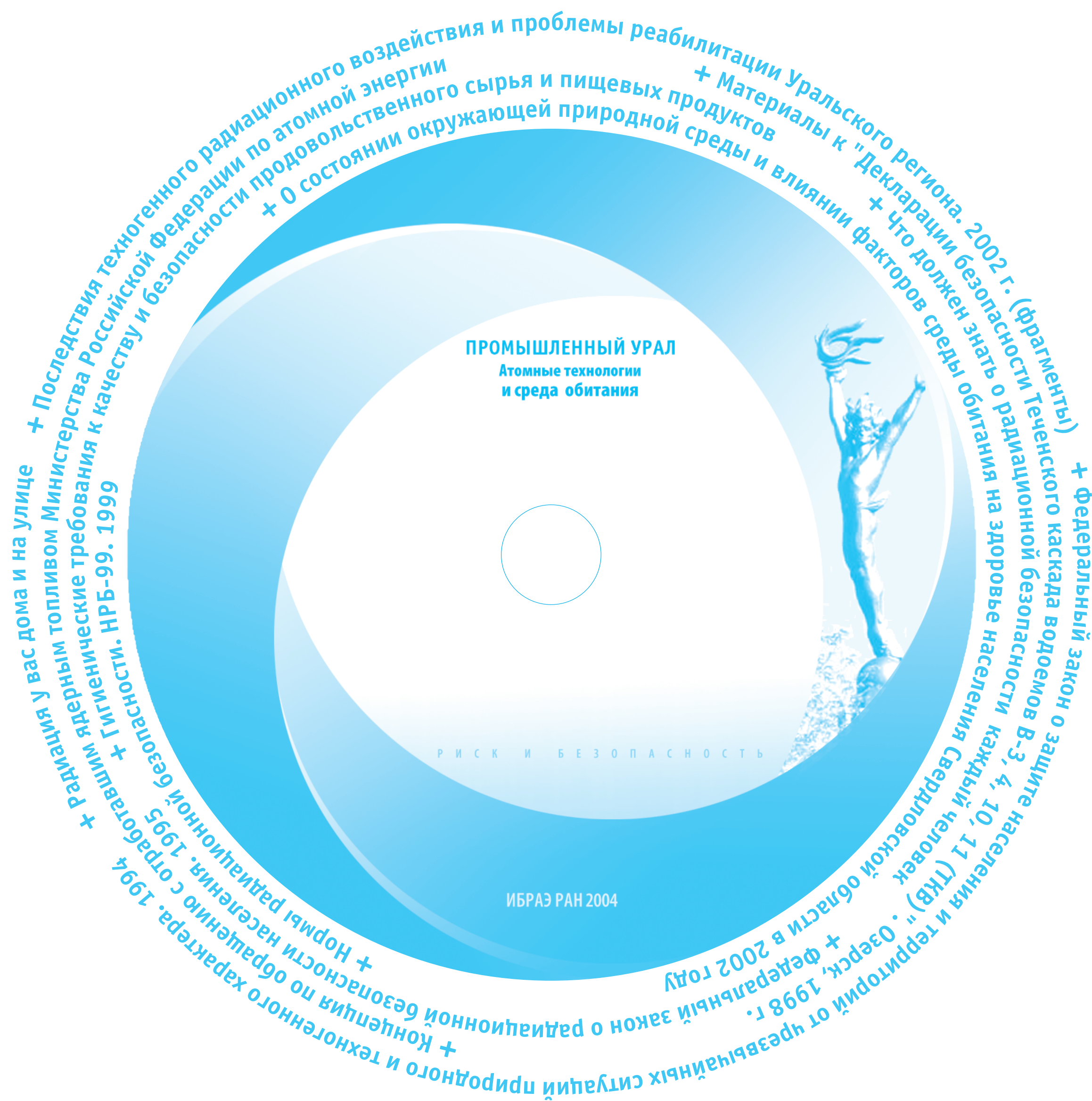
Экологический портрет 4
- История развития кризиса 4
- Среда обитания и здоровье 7
- Приоритеты в снижении рисков 8

Зоны высокого техногенного риска 10
- Свердловская область 10
- Челябинская область 12
- Сравнение рисков от разных факторов 16

ФГУП ПО «Маяк» 18
- Регулирование безопасности 18
- Обращение с ОЯТ и РАО 19
- Состояние промышленных водоемов 20
- Прогноз возможных аварий 22
- Государственные программы 24
- Мониторинг безопасности 24

Аварийное реагирование 26
- Аварии на промышленных предприятиях 26
- Единая государственная система 27
- Территориальная подсистема 27
- Отраслевая система Минатома 28
- Белоярская АЭС 28
- ПО «Маяк» 30
- Роль местных органов власти 32

Фотография на обложке: стелла «Прометей атомной эры», воздвигнутая в честь первопроходцев производственного объединения «Маяк», г. Озерск, Челябинской обл.


+ Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона. 2002 г. (фрагменты)
+ Федеральный закон о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. 1994
+ Радиация у вас дома и на улице
+ Материалы к "Декларации безопасности Теченского каскада водоемов В-3, 4, 10, 11 (ТКВ)". Озерск, 1998 г.
+ Концепция по обращению с отработавшим ядерным топливом Министерства Российской Федерации по атомной энергии
+ Что должен знать о радиационной безопасности каждый человек
+ Федеральный закон о радиационной безопасности населения. 1995
+ Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов
+ О состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области в 2002 году
+ Нормы радиационной безопасности.
+ Гигиестности. НРБ-99. 1999
ПРОМЫШЛЕННЫЙ УРАЛ
Атомные технологии
и среда обитания
РИСК И БЕЗОПАСНОСТЬ
ИБРАЭ РАН 2004